植 物 分 类 学 报 30(5):438—449(1992)
Acta Phytotaxonomica Sinica

秦岭地区10种百合科植物核型报道

尚宗燕　李汝娟　崔铁成

（中国科学院植物研究所系统与进化植物学开放研究实验室，北京 100093）
（西安植物园，陕西 710061）

REPORT ON KARYOTYPES OF 10 SPECIES OF LILIACEAE (s.1.)FROM QINLING RANGE

SHANG ZONG-YAN　LI RU-JUAN　CUI TIE-CHENG

(*Laboratory of Systematic & Evolutionary Botany, Chinese Academy of Sciences, Beijing*, 100093)
(*Xian Botanical Garden, Shaanxi*, 710061)

Abstract The karyotypes of 10 species of the Liliaceae from the Qinling Range are reported as follows.

I. *Polygonatum* Mill.

(1) *P. odoratum* (Mill.) Druce was found to have the karyotype 2n=20=12m+8sm (Plate 3, Fig. 1), which belongs to Stebbins' (1971) karyotype classification 2B. The chromosomes range from 3.88 to 11.26 μm in size.

Table 2 shows the karyotypes and number fundamentals (N.F.) of 13 materials from 12 different localities. The N. F. of these materials can be classified into two groups: N.F.=36 and N.F.=40, besides one (N.F.=38) from Beijing. N. F. =36 covers all the materials with 2n=18 which have relatively symmetrical karyotypes (all consisting of m and sm chromosomes), one with 2n=20 (10m+6sm+4st) and one with 2n=22 (14m+8st). N. F. =40 include four materials with 2n=20 (all of m and sm chromosomes) and 3 with 2n=22 (10m+8sm+4st). ¥

It is considered that there are two original karyotypes, 2n=18 with N.F.=36 and 2n=20 with N.F.=40, which are relatively symmetrical. All the more asymmetrical karyotypes with some st chromosomes have probably evolved from the symmetrical karyotypes without st chromosomes by centric fission.

(2) *P. zanlanscianense* Pamp. has the karyotype 2n=30=18m(2SAT)+4sm+6st+2t (Plate 1, Fig. 1) which belongs to 2C. The chromosomes range from 2.16 to 9.76 μm. ¥

本文在洪德元先生指导下完成，谨此致谢。
1990.05.08 收稿。

II. *Asparagus filicinus* Buch.-Ham. ex D.Don. The karyotype of this species is 2n = 16 = 8m(2SAT) + 6sm + 2st (Plate 1, Fig. 1 and Table 3), which belongs to 2B. The chromosomes range from 2.33 to 5.30 μm. Most species in *Asparagus*, including *A. Filicinus*, are reported to have basic number x = 10, and therefore 2n = 16 is a new chromosome number for *A. filicinus*. EL-Saded et al. (1972) gave a report of n = 8 for *A. stipularis* from Egypt, while Delay (1947) reported 2n = 24 for *A. trichophyllus* and *A. verticillatus*, Sinla (1972) gave a report of 2n = 48 for *A. racemosus*. It is certain that there are two basic numbers in the genus *Asparagus*.

III. *Cardiocrinum giganteum* (Wall.) Makino was found to have the karyotype 2n = 24 = 4m + 8st + 12t (Plate 1, Fig. 1), which belongs to 3B. The chromosomes range from 8.71 to 20.24 μm.

IV. *Smilax discotis* Warb. was shown to have the karyotype 2n = 32 = 4m + 22sm + 4st (2SAT) + 2t (Plate 1, Fig. 1 and Table 3), which belongs to 3C. The first pair is much longer than others. The chromosomes range from 1.79 to 9.21 μm. The chromosome number and karyotype of *S. discotis* are both reported for the first time.

V. *Reineckia carnea* (Andr.) Kunth is of the karyotype 2n = 38 = 28m + 10sm (Plate 2, Fig. 1), which belongs to 2B. The chromosomes range from 5.65 to 12.75 μm.

VI. *Tupistra chinensis* Baker was found to have the karyotype 2n = 38 = 25m + 13sm (Plate 2, Fig. 1), which belongs to 2B. The chromosomes range from 8.11 to 23.82 μm. A pair of heterozygous chromosomes is arranged at the end of the idiogram. The eighth pair possesses an intercalary satellite.

Huang et al. (1989) reported the karyotype of *T. chinensis* from Yunnan as 2n = 38 = 24m + 14sm without any intercalary satellite. Nagamatsu and Noda (1970) gave a report on the karyotype of *T. nutans* from Bhutan, which consists of 18 pairs of median to submedian chromosomes and one pair of subterminal chromosomes. And one pair of submedian chromosomes possess intercalary satellites on their short arms.

VII. *Rohdea japonica* (Thunb) Roth. was found to have the karyotype 2n = 38 = 30m + 6sm + 2st (Plate 2, Fig. 1), which belongs to 2B. The chromosomes range from 7.94 to 18.29 μm.

Nagamatsu and Noda (1970) reported that the karyotype of *R. japonica* from Japan was the same as that of *Tupistra nutans* from Bhutan. But we have not discovered any chromosome with an intercalary satellite.

VIII. *Hosta* Tratt.

(1) *H. plantaginea* (Lam.) Aschers was shown to have 2n = 60. The 60

chromosomes are in 30 pairs, which can be classified into 4 pairs of large chromosomes (7.32－8.72μm), 3 pairs of medium-sized ones (4.72—5.60μm), and 23 pairs of small ones (1.40 — 3.64μm), (Plate 3, Table 4).

The karyotype of *H. plantaginea* is reported for the first time.

(2) *H. ventricosa* (Salisb.) Stearn was counted to have 2n＝120, The 120 chromosomes are in 60 pairs, which can be classified into 8 pairs of large chromosomes (7.00 — 8.40μm), 6 pairs of medium－sized ones(4.40 — 6.15μm), 46 pairs of small ones (1.20 — 3.85μm), (Plate 3, Table 4). Based on the karyotypes of *H. plantaginea* and *H. ventricosa*, the latter is probably a tetraploid in the genus *Hosta*.

Kaneko (1968b) gave a report on the karyotype of *H. ventricosa*, which is of 8 pairs of large chromosomes, 4 pairs of medium-sized and 48 pairs of small ones.

Key words Liliaceae; Karyotype; Qinling Range

摘要 本文对秦岭地区的 *Polygonatum* 的2种,*Hosta* 的 2 种和 *Smilax discotis*, *Cardiocrinum giganteum*, *Asparagus filicinus*, *Reineckia carnea*, *Tupistra chinensis*, *Rohdea japonica* 做了核型分析，其中有4种的核型为国内首次报道。本文对不同产地的玉竹(*Polygonatum odoratum*)的核型进行了对比，讨论了其核型进化的可能途径。

关键词 百合科; 核型; 秦岭

秦岭百合科植物资源丰富，据秦岭植物志记载，秦岭共有百合科植物29属104种11变种。秦岭是华北、华中和青藏高原植物区系成份交汇的地区，反映了与其它地区有明显的连续性，又有其自身的特殊性。但截止目前，对这一地区百合科植物的细胞学研究很少。本文报道了秦岭地区10种百合科植物的核型，其中4种为国内首次报道。

材料和方法

本实验材料来源见表1。将野外材料引种到本园栽培，在适当的时候，取生长旺盛的根尖或茎尖，经过二氯代苯饱和水溶液予处理4小时左右，在卡诺I固定液中固定过夜，0.2mol /τ HCl60 ℃ 条件下水解，石炭酸品红染色。按李懋学等（1985）的标准进行核型分析。

紫萼、玉簪由于染色体多，且呈明显的二型性，其核型参照 Kaneko K.（1966)所用方法分析。

结果与讨论

（一）黄精属 *Polygonatum* Mill.

1. 玉竹，*P. odoratum* (Mill.) Druce，2n＝20，核型见图版3和图1。核型公式为 k＝2n＝20＝12m＋8sm。其中第3对和第7对染色体具次缢痕(第3对位于短臂，而第7对出现杂合，一条位于短臂上，另一条位于长臂上)。最长与最短染色体的比值为3.02，核型为2B型，染色体长度在3.88 — 11.26μm之间。

表1　材料来源

Table 1　The origin of the materials

Taxon	Locality	Altitude (m)	Vouchers
Polygonatum odoratum	宁陕县摩天岭 Motianling, Ningshan	1700	c-1120
P. zanlanscianense	宁陕县曲家沟 Qujiagou, Ningshan	1700	c-1136
Smilax discotis	本园栽培 Cultivated in X.B.G.*		c-1125
Cardiocrinum giganteum	宁陕县臭椿沟 Chouchungou, Ningshan	1300	c-1135
Asparagus filicinus	宁陕县宁西局医院 Ningxi, Ningshan	1720	c-1123
	宁陕县宁东大水沟 Ningdong, Ningshan	1520	c-1153
Reineckia carnea	宁陕县臭椿沟 Chouchungou, Ningshan	1300	c-1122
Tupistra chinensis	宁陕县宁西局医院 Ningxi, Ningshan	1750	c-1121
Rohdea japonica	本园栽培 cultivated in X. B. G. *		c-1134
Hosta plantaginea	宁陕县九冠沟 Jiuguangou, Ningshan	800	c-1133
Hosta ventricosa	本园栽培 cultivated in X.B.G. *		c-1127

* X.B.G. = Xián Botanical Garden.

All the vouchers were collected by Cui Tie-cheng. They are preserved in PE and the Herbarium of Xián Botanical Garden, Shaanxi.

关于玉竹的核型研究结果最近报道较多，分别为2n=18，20，22(见表2)。本研究结果与汪劲武(1987)取自河北青龙山材料的核型较一致，均为2n=20=12m+8sm，属2B型。所不同的是河北的材料无次缢痕出现，而秦岭的材料出现了两对次缢痕染色体，其中一对有杂合现象，可能在这对染色体上出现过染色体易位。

方永鑫(1989)曾将玉竹在8个地区的9个材料的核型进行了分析。他认为2n=20主要分布于北纬40°以上，包括日本、英国等在内的温带地区，核型较原始，这一带可能是玉竹的起源中心。而华东、西南，包括北京地区，纬度在40°以下，玉竹染色体数目在2n=20的上下(18，22)波动，核型出现进化趋势，这一带是玉竹的分化中心。

表2中列出了国内外12个地区的13个材料的核型和它们的N.F.值。日本两个材料(Inoue 1965; Jinno 1966)的N.F.值及核型公式，是由其文章中提供的，长、短臂长度值按照我们的统一标准推算出来的。从表2中可以看出，这些材料的N.F.值基本可

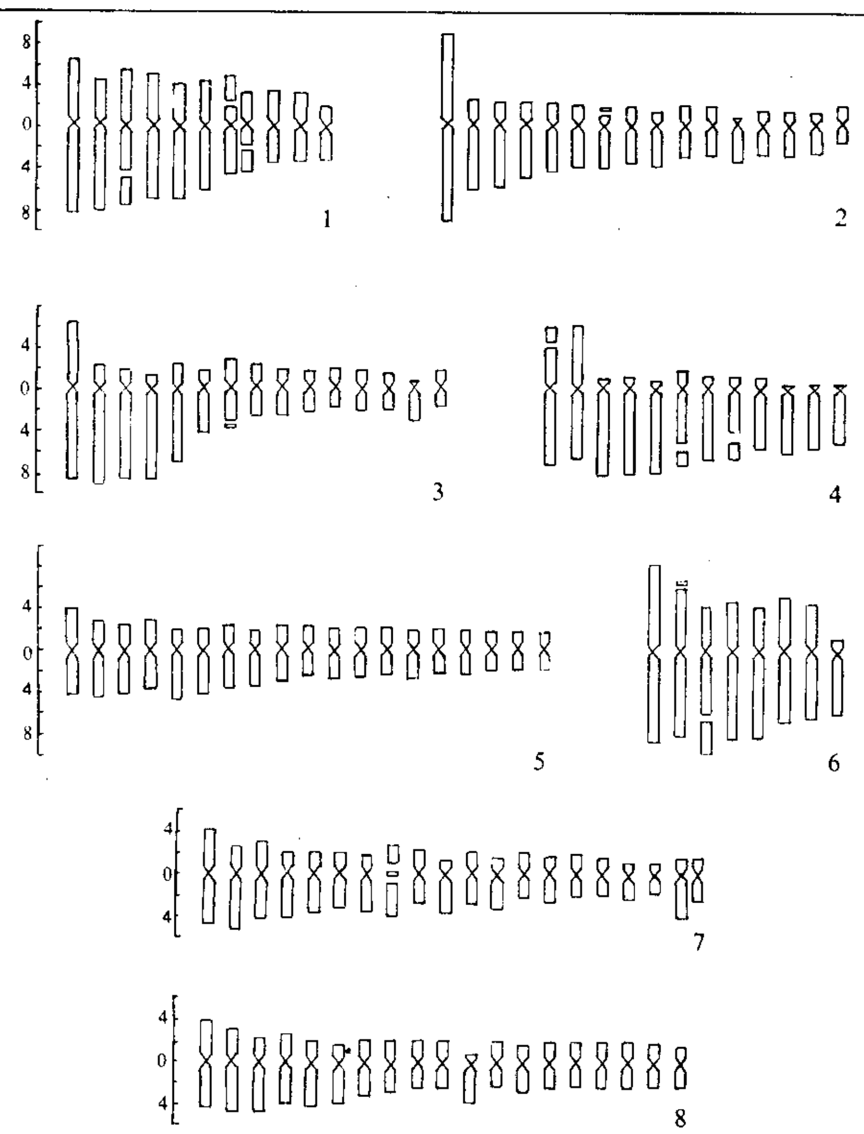


Fig. 1 Idiograms of 8 species 1. *Polygonatum odoratum*; 2. *Smilax discotis*; 3. *Polygonatum zanlanscianense*; 4. *Cardiocrinum giganteum*; 5. *Reineckia carnea*; 6. *Asparagus filicinus*; 7. *Tupistra chinensis*; 8. *Rohdea japonica*.

以分为36、40 两大类(仅一种例外)。N.F.值为 36 的，包括 2n＝18 的较对称的核型(全部由 m 和 sm 染色体组成）和个别 2n＝20、2n＝22 的较不对称的核型(有 st 染色体出现)；N.F.值为 40 的，包括大部分 2n＝20 的较对称的核型(全部由 m、sm 染色体组成）和 2n＝22 的较不对称核型(有 st 染色体出现)。 其中例外的北京金山的材料(李懋学 1980)为 2n＝22，出现了 6 条 st 染色体，N.F.值为 38，但我们从其核型模式图中推算出有一对 st 染色体其臂比值约为 3.5，与 sm 最大臂比值 3 相差不大。 也就是说，这一对 st 染色体短臂比较长，接近于 sm 染色体，因此这一材料的核型与其它 2n＝22，N.F.值为 40 的核型较为相似。 我们推测，这些较不对称的 2n＝20 和 2n＝22 的核型，分别

表 2　不同采集地玉竹核型比较

Table 2　Comparison of karyotypes of *Polygonatum odoratum* in different collection sites

采集地 Locality	2n	核型公式 Karyotype formulae	N.F.	参考文献 Reference
安徽　大别山 Mt. Dabie, Anhui	18(20)	10m+8sm	36	方永鑫 1989
江苏　宜兴 Yixing, Jiangsu	18(20)	8m+10sm	36	方永鑫 1989
四川　南川药场 Nanchuan, Sichuan	20	10m+6sm+4st	36	陈少风 1989
日本　丹沢山 Mt. Tanzawa, Japan	20	12m+8sm	40	Inoue 1965
吉林　长白山 Mt. Changbai, Jilin	20	14m+6sm	40	方永鑫 1989
河北　青龙 Qinglong, Hebei	20	12m+8sm	40	汪劲武 1987
陕西宁陕(秦岭) Ningshan, shaanxi	20	12m+8sm	40	本文
亚洲　西伯利亚 Siberia, Asia	20	14m+6sm	40	方永鑫 1989
四川　峨嵋 Emei, Sichuan	22	10m+8sm+4st	40	方永鑫 1989
湖北　武汉 Wuhan, Hubei	22	10m+8sm+4st	40	方永鑫 1989
江苏　宜兴 Yixing, Jiangsu	22	10m+8sm+4st	40	方永鑫 1989
北京　金山 Jinshan, Beijing	22	8m+8sm+6st	38	李懋学 1980
日本　高知县 Kochi, Japan	22	14m+8st	36	Jinno 1966

N. F. =number fundamental

由 2n＝18 和 2n＝20 的较对称的核型通过染色体断裂、易位而衍生出来的。即玉竹同时存在有 2n＝18(N. F. ＝36)和 2n＝20(N. F. ＝40)两种较对称的原始核型和个别 2n＝20(N. F. ＝36)和 2n＝22(N. F. ＝40)的较不对称的较进化的衍生核型。这一推测和方永鑫的看法不完全相同。

Jinno(1966)在日本高知县的 2n＝22 的材料的减数分裂过程中，发现 9 个二价体和 1 个四价体。这一四价体是由 4 条带次缢痕的较长的形态一致的染色体组成，并发现此材料高度不育。他认为，这是一个四体植物，而不是一个整倍体。可见 2n＝22 的玉竹的形成，还可能是在正常的染色体组分中，由于染色体落后等原因，插入了一对染色体。陈少风(1989)在四川南川药场的材料的减数分裂过程中发现有染色体桥出现。如果能对各地材料，特别是 2n＝22 的材料进行减数分裂的观察，将对玉竹的起源与演化的

研究更有帮助。

2. 湖北黄精 *P. zanlanscianense* Pamp. 2n=30，核型见图版1和图1，核型公式为k=2n=30=18m(2SAT)+4sm+6st+2t，其中第7对长臂上带随体。最长与最短染色体比值为4.52，核型为2C型。第1—5对染色体较长(6.24—9.76μm)，6—15对较短(2.16—3.92μm)。陈少风(1989)所观察南川金佛山的材料为2n=30=2t+6st+6sm+16m(2SAT)，属2C型，与本实验结果较为一致，只是南川的材料随体出现在第7对染色体短臂上，我们的材料随体出现在第7对的长臂上。但本实验结果与方永鑫(1989)所得结果2n=28，30，32差异较大，后者的核型公式为2n=28=16m+6sm+6st，属2B型核型。

(二) 天门冬属 *Asparagus* L.

蕨叶天门冬 *A. filicinus* Buch.-Ham. ex D. Don 2n=16，核型见图版1和图1，染色体参数见表3，核型公式为k=2n=16=8m(2SAT)+6sm+2st，其中第2对染色体短臂带随体，第3对长臂上有次缢痕。这一对随体和次缢痕在有些细胞中可明

表3 2种百合科植物染色体参数

Table 3 The parameters of chromosomes in 2 species of Liliaceae

种名 Taxon	序号 No.	相对长度 Relative length (%)	臂比 Arm ratio	类型 type
蕨叶天门冬 *Asparagus filicinus*	1	8.27+8.59=16.86	1.04	m
	2	5.94+8.06=14.00	1.36	m*
	3	4.24+(5.94+3.18)=13.36	2.15	sm
	4	4.77+8.38=13.15	1.76	sm
	5	4.24+8.27=12.51	1.95	sm
	6	5.30+6.57=11.87	1.24	m
	7	4.56+6.26=10.82	1.37	m
	8	1.48+5.94=7.42	4.00	st
托柄菝葜 *Smilax discotis*	1	8.68+9.41=18.09	1.08	m
	2	2.17+6.25=8.42	2.88	sm
	3	2.17+6.10=8.27	2.82	sm
	4	2.12+5.32=7.44	2.52	sm
	5	2.07+4.55=6.62	2.20	sm
	6	1.96+4.29=6.25	2.19	sm
	7	0.83+4.44=5.27	5.26	st*
	8	1.55+3.67=5.22	2.37	sm
	9	1.03+4.03=5.06	3.90	st
	10	1.65+3.31=4.96	2.00	sm
	11	1.55+3.00=4.55	1.93	sm
	12	0.52+3.72=4.24	7.20	t
	13	1.24+2.89=4.13	2.33	sm
	14	1.03+3.00=4.03	2.90	sm
	15	1.34+2.58=3.92	1.92	sm
	16	1.69+1.86=3.55	1.13	m

* Satellite chromosome. The length of satellites is not included.

显地观察到，而在有些细胞中则不明显或观察不到。这可能与制片效果及分裂时期有关，也可能存在有多态性。最长与最短染色体比值为 2.27，属较对称的 2B 型核型。染色体长度在 2.33 — 5.30μm 之间。

国内外报道的本属绝大多数种为 x = 10，有 2n = 20，40，60 等不同倍数水平。对 *A. filicinus* 的报道也均为 2n = 20，2n = 16 为本种首次报道。笔者分别从宁陕县的宁东和宁西两地取样，所观察结果均为 2n = 16。关于本属植物 n = 8 的报道只见到 *A. stipularis* n = 8 (EL– Sadet et al. 1972)，这是取自埃及的材料，但仅有染色体数目的报道。另外，Delay(1947) 曾报道 *A. trichophyllus* 2n = 24，*A. verticillatus* 2n = 24；Sinha (1972)曾报道 *A. racemosus* 2n = 48。这些都是 x = 8 的倍数，虽不一定是 x = 8 的多倍体，但天门冬属确存在不同的染色体基数。这些不同基数的形成及其之间的亲缘关系值得进一步深入研究。

(三)大百合属 *Cardiocrinum* Endl.

大百合 *C. giganteum* (Wall.) Makino 2n = 24，核型见图版 I 及图 1，核型公式为 k = 2n = 24 = 4m + 8st + 12t,在第1 对的短臂和第 6、8 对的长臂上分别出现次缢痕。最长与最短染色体比值为 2.32，属 3B 型核型。染色体较大，长度在 8.71 — 20.24μm 之间。

关于本种的核型，国内外均有报道(洪德元等 1987；汤彦承等 1984)，本研究结果与他们的报道基本一致，只是在次缢痕的多少与位置上有所不同。

(四) 菝葜属 *Smilax* L.

托柄菝葜 *S. discotis* Warb. 2n = 32，核型见图版 I 和图 1，染色体参数见表 3，核型公式为 k = 2n = 32 = 4m + 22sm + 4st (2SAT) + 2t。第 7 对短臂上带随体，第 1 对为中部着丝点染色体，明显长于其它染色体，是第 2 对染色体的 2.15 倍，是最短染色体的 5.15 倍，属 3c 型不对称核型。染色体长度在 1.79 — 9.21μm之间。本种染色体数及核型为首次报道。

(五) 吉祥草属 *Reineckia* Kunth

吉祥草 *R. carnea* (Andr.) Kunth 2n = 38，核型见图版 II 和图 1，核型公式为 k = 2n = 38 = 28m + 10sm，无次缢痕。最长与最短染色体比值为 2.26，属 2B 型较对称核型，染色体长度在 5.65 — 12.75μm 之间。本观察结果与徐炳声等(1984)、汤彦承等(1984)观察结果一致。

(六) 开口箭属 *Tupistra* Ker – Gawl.

开口箭 *T. chinensis* Baker 2n = 38，核型见图版 2 和图 1，核型公式为 k = 2n = 38 = 25m + 13sm，其中两条染色体不能配成对，构成一对长短和形态都不同的杂合染色体，其中一条较长，为 sm 染色体，另一条较短，为 m 染色体。在计算染色体总长度时，仍取两条平均值计算，核型排列时，将其排在最后。最长与最短染色体比值为 2.94，属比较对称的 2B 型核型，染色体长度在 8.11 — 23.82μm 之间。另外，第 8 对染色体带随体，随体处于长、短臂之间，接近着丝点的位置上，构成一对中间随体染色体。制片时往往在此处断裂，断裂时，中间随体有时连接在短臂上，而有时连接在长臂上，究竟中间随体处于长臂还是短臂上难于判断。

黄锦岭等(1989)曾报道了6种开口箭属植物的核型，均未发现有中间随体染色体。对 *T. chinensis* 的报道为2n = 38 = 24m + 14sm，2B 型，第2对为不等形的杂合染色体。其结果与本文报道的核型大致相同，但本文研究的材料出现的杂合染色体差异更大，而且有中间随体染色体存在。

Nagamatsu and Noda (1970)曾对取自不丹的 *T. nutans* 进行核型研究，其结果为18对m、sm染色体，1对st染色体，并发现有一对中间随体染色体存在。 他们报道的这一对中间随体位于短臂之上。 可见中间随体染色体并非出现在本属的个别种中。

(七)万年青属 *Rohdea* Roth

万年青 *R. japonica* (Thunb.) Roth 2n = 38，核型见图版2和图1，核型公式为 k = 2n = 38 = 30m + 6sm + 2st，未发现次缢痕或随体。 染色体长度在7.94 — 18.29μm之间，最长与最短染色体比值为2.30，属2B型核型。

Nagamatsu and Noda (1970) 曾对日本产万年青做过核型分析，其结果为18对m、sm染色体，1对st染色体，与本结果相似。所不同的是在日本的材料中发现1对中间随体染色体，随体位于短臂上。 他们认为，Matsuura (1935)和Sato (1942)都曾发现万年青有一对随体染色体，而他们发现的中间随体染色体很可能是由于带核仁组织区的那对染色体发生变异而形成的。 我们虽反复取样观察，仍未发现我们所取材料中有随体或中间随体染色体。

另外 Nagamatsu and Noda(1970)是同时对 *R. japonica* 和 *T. nutans* 进行研究的，他们的研究结果表明这两个种的核型完全一致，他们认为，这两个种有着较近的亲缘关系。

本文所报道的万年青、开口箭和吉祥草同属铃兰族，染色体数相同，核型也有许多相似之处，大都由m、sm染色体组成，都是比较对称的2B型核型。 这说明它们可能有着较近的亲缘关系。

(八) 玉簪属 *Hosta* Tratt.

1. 玉簪 *H. plantaginea* (Lam.) Aschers 2n = 60，可配成30对。由于大部分染色体很小，看不出着丝点位置，因此尽量取每条染色体全长。染色体呈明显的二型性，最长染色体是最短染色体的6.23倍。为了进一步分析其核型，我们以第一对染色体长度为100，计算每对染色体的相对长度，并按其相对长度划分大、中、小型染色体：相对长度在75 — 100者为大型染色体，在50 — 75者为中型，小于50者为小型染色体。(此方法参照 Kaneko (1966，1968a，1968b)对12种玉簪属植物进行核型分析的方法进行，本文略加改进)玉簪的30对染色体中有4对大型染色体(7.32 — 8.72μm)，3对中型染色体(4.72 — 5.60μm)，23对小型染色体 (1.40 — 3.64μm)。 核型图见图版3，染色体参数见表4。 染色体长度在1.40 — 8.72μm之间，总长度为91.08μm。本文首次报道玉簪的核型。

2. 紫萼 *H. ventricosa* (Salisb.) Stearn 2n = 120，呈明显的二型性，最长与最短染色体长度之比为7.0，可配成60对，其中大型染色体8对(7.00 — 8.40μm)中型染色体6对(4.40 —6.15μm)，小型染色体46对(1.20 —3.85μm)，染色体总长度为186.65μm。以上划分大中小型染色体的方法与玉簪相同。 核型图见图版3， 染色体参数见表4。

从核型上看，　其染色体总数及各类型染色体数正好是玉簪的二倍，　染色体总长度及各类染色体长度与玉簪也有相关性(见表 4)。看来，紫萼可能是通过染色体加倍而形成的玉簪的同源多倍体。

关于本种染色体数，杨涤清曾报道过 2n = Ca. 102(徐炳声等 1985)，本文为国内首次有确切数字及核型的报道. 国外曾有过 2n = 60(Pandita 1979) 和2n = 120(Kaneko 1968b)的报道。Kaneko 并对本种做了核型报道(材料引自北京)。其结果为 2n = 120，其中 8 对大型、4 对中型、48 对小型染色体。尽管划分大中小型染色体的标准不完全相同，但基本结果与本实验结果相似。 而 m = 60 的材料则取自喀什米尔地区，看来本种有不同倍性水平的居群分布于不同地区。

Kaneko (1966, 1968a,b) 共对12 种 Hosta 属植物进行了核型研究，其中 2n = 60

表 4　玉簪、紫萼染色体参数

Table 4　The parameters of chromosomes in 2 species of *Hosta*

玉簪 *H. plantaginea*				紫萼 *H. ventricosa*			
序号 No.	绝对长度(μm) absol. length	相对长度(%) relative length	类型 type	序号 No.	绝对长度(μm) absol. length	相对长度(%) relative length	类型 type
1	8.72	100	大型(L)	1	8.40	100	大型(L)
2	8.40	96.33	大型(L)	2	8.00	95.24	大型(L)
3	7.80	89.45	大型(L)	3	8.00	95.24	大型(L)
4	7.32	83.94	大型(L)	4	7.90	94.05	大型(L)
5	5.60	64.22	中型(M)	5	7.60	90.48	大型(L)
6	4.76	54.59	中型(M)	6	7.45	88.69	大型(L)
7	4.72	54.13	中型(M)	7	7.30	86.90	大型(L)
8	3.64	41.74	小型(S)	8	7.00	83.33	大型(L)
9	3.20	36.70	小型(S)	9	6.15	73.21	中型(M)
				10	5.20	61.90	中型(M)
				11	5.05	60.12	中型(M)
				12	4.90	58.33	中型(M)
				13	4.75	56.55	中型(M)
				14	4.40	52.38	中型(M)
				15	3.85	45.83	小型(S)
				16	3.10	36.90	小型(S)
				17	3.05	36.31	小型(S)
				18	3.00	35.71	小型(S)
⋮				⋮			
				59	1.30	15.48	小型(S)
30	1.40	16.06	小型(S)	60	1.20	14.29	小型(S)

$$\text{相对长度} = \frac{\text{染色体长度}}{\text{第一对染色体长度}} \times 100 \qquad \text{relative length} = \frac{\text{length of chromosome}}{\text{length of No. 1}} \times 100$$

L = Large　M = Medium　S = Small

的9种，2n = 90的2种，2n = 120的(紫萼)1种。他认为2n = 60的为二倍体种，则2n = 90的为三倍体，2n = 120的为四倍体。这12种的基本核型为x = 30，由4条大型、2条中型、24条小型染色体组成。其中*H. clausa* 2n = 90，不能配成45对，有的三条可配成一组，有的二条可配成一组，作者认为是异源多倍体。本实验中两种*Hosta*植物的基本核型为x = 30，由4条大型、3条中型、23条小型染色体构成。可见我们所取材料与日本产材料(其中之一引自北京)有一定差异，但基本一致。

从以上这些研究结果可以看出，玉簪属核型比较一致，种间基本核型差异不很大，但在倍性上有所变化，如果把2n = 60视为二倍体，那么本属就存在有二倍体、三倍体和四倍体。

参 考 文 献

[1] 方永鑫，1989：玉竹的细胞地理学研究。生态学杂志，**8**(1)：8 — 10。

[2] 中国科学院西北植物所，1976：秦岭植物志。科学出版社，北京。**1**(1)：313 — 378。

[3] 汤彦承、向秋云、曹亚玲，1984：四川及邻近地区一些植物的细胞学研究(一)。植物分类学报，**22** (5)：343 — 350。

[4] 汪劲武、李懋学、李丽霞，1987：黄精属的细胞分类学研究，I. 8个种的核型和进化。武汉植物学研究，**5** (1)：1 — 10。

[5] 李懋学、王常贵、翟诗红，1980：玉竹(Polygonatum odoratum (Mill.) Druce) 染色体的Giemsa C－带和它的分类地位。植物分类学报，**18** (2)：138 — 141.

[6] 李懋学、陈瑞阳，1985：关于植物核型分析的标准化问题。武汉植物学研究，**3** (4)：297 — 302。

[7] 陈少风，1989：黄精属八种植物的染色体研究。植物分类学报，**27** (1)：39 — 48。

[8] 洪德元、朱相云，1987：百合科细胞分类学研究(1)—— 重楼等6属10种的核型报道。植物分类学报，**25** (4)：245 — 253。

[9] 徐炳声、李林初，1984：吉祥草染色体核型的研究。植物分类学报，**22**(2)：128 — 130。

[10] 徐炳声、黄少甫，1985：中国文献报道的植物染色体数目索引，考察与研究。总第五辑：1 — 116。

[11] 黄锦岭、李恒、顾志建、刘宪章，1989：百合科开口箭属六个种的核型研究。云南植物研究，**11** (3)：343 — 349。

[12] Delay, C. 1947：Recherches sur la structure des noyaux quiescents chez les Phanerogames. *Rev. Cytol. et Cytophysoil Veg*. **9** (1 — 4)：169 — 222; **10** (1 — 4)：103 — 229.

[13] EL-Sadek, L. M. and Ashour, F. M. 1972：Chromosome counts of some Egyptian plants. *Bot. Notiser* **125**：536.

[14] Inoue, S. 1965：Cytogenetical studies of Genus Polygonatum I. Karyotype analysis of some Alternifolia species in Japan. *La Kromosomo*. **60**：1951 — 1962.

[15] Jinno, T. 1966：Cytological study of tetrasomic Polygonatum odoratum Druce. *La Kromosomo*. **64**：2101 — 2105.

[16] Kaneko, K. 1966：Cytological studies on some species of Hosta I. Karyotypes of H. montana, H. lancifolia, H. chibai and H. capitata. *Bot. Mag. Tokyo*. **79**：131 — 137.

[17] ——, 1968a：Cytological studies on some species of Hosta II. Karyotypes of H. rectifolia, H. opipara, H. venusta, H. amanuma and H. capitata. *Bot. Mag. Tokyo*. **81**：267 — 277.

[18] ——, 1968b：Cytological studies on some species of Hosta III. Karyotypes of H. clausa var. normalis and H. ventricosa. *Bot. Mag. Tokyo*. **81**：396 — 403.

[19] Matsuura, H. and Suto, T. 1935. Contribution to the Idiogram Study in Phanerogamous Plants. I. J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., Ser. V. Botany, **5**：33 — 75.

[20] Nagamatsu, T. and S. Noda, 1970: Karyotypes of Rohdea japonica from Japan and Tupistra nutans from Bhutan. *La Kromosomo*.**82**: 2615 — 2618.

[21] Pandita, T. K. 1979: Cytological investigations of some monocots of Kashmir. Ph. D. Thesis, Chandigarh.

[22] Sato D. 1942. Karyotype alternation and phylogeny in Liliaceae and allied families. *Japanese Jour. Bot.* **12** (1 — 2): 57 — 161.

[23] Sinha, S. S. N., et al., 1972: Cytological studies in some medicinal plants of Chhotanagpur. *Proc. Indian Sci. Congr. Assoc.* **59** (III): 349.

图版说明 Explanation of Plates

Plate 1. The Karyotypes of 1. *Smilax discotis* (× 1855); 2. *Polygonatum zanlanscianense* (×1650); 3. *Cardiocrinum giganteum* (× 933); 4. *Asparagus filicinus* (× 1500).

Plate 2. The Karyotypes of 1. *Reineckia carnea* (× 1033); 2. *Tupistra chinensis* (× 805); 3. *Rohdea japonica* (× 813).

Plate 3. The Karyotypes of 1. *Polygonatum odoratum* (× 1600); 2. *Hosta plantaginea* (× 1390); 3. *Hosta ventricosa* (× 1033).

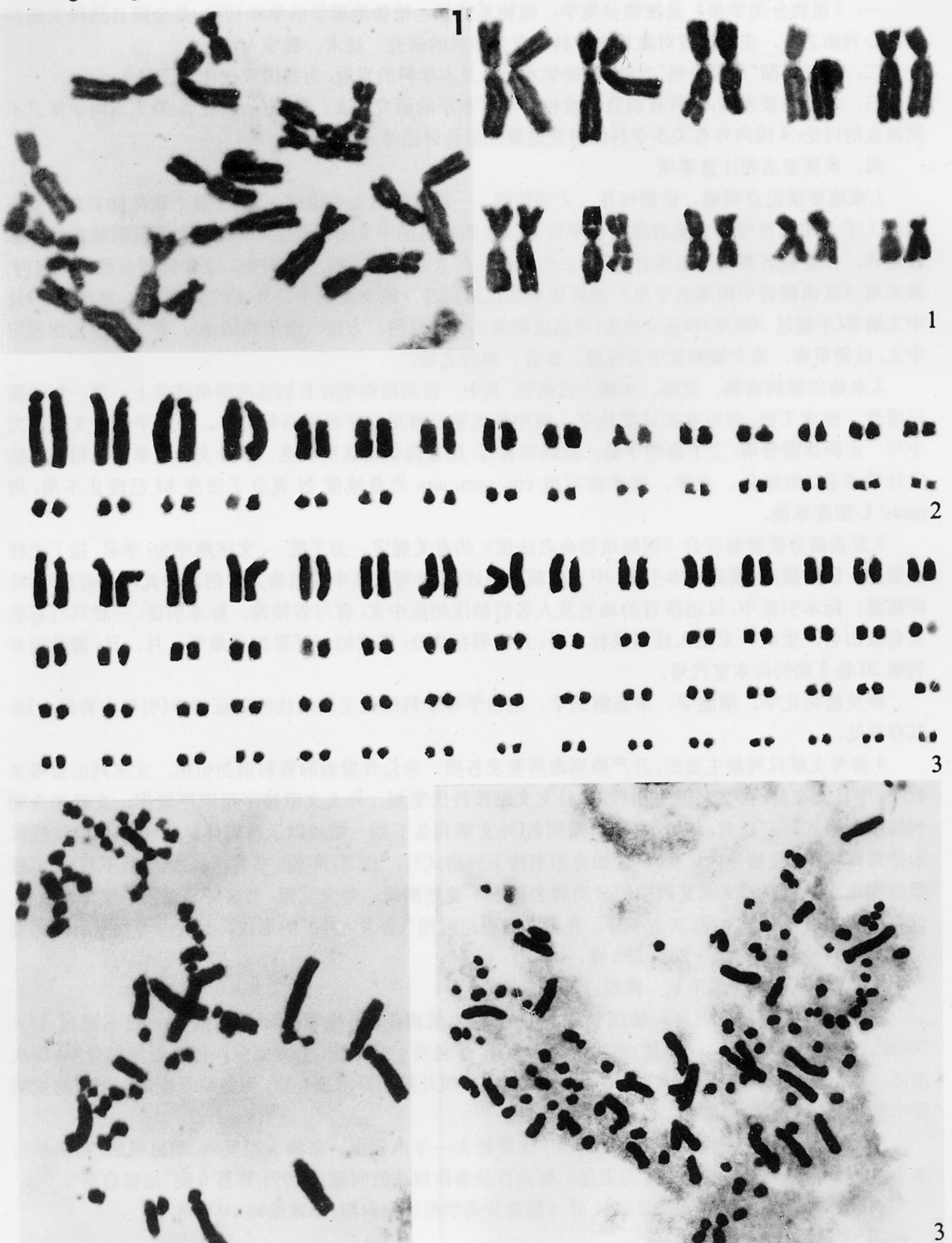


see explanation at the end of text



see explanation at the end of text

尚宗燕等:
Shang Zong–yan et al.:



see explanation at the end of text